

Frøya kommune
Grong kommune
Heim kommune
Indre Fosen

Orkland kommune
Skaun kommune
Ørland kommune

KRAV TIL INNMÅLING, SLUTTKONTROLL OG DOKUMENTASJON AV VA-ANLEGG

VA Norm Trøndelag - region vest

30.05.2025

Innholdsliste

BEGREPFORKLARING	1
1 INNLEIING.....	2
1.1 GENERELT	2
1.2 ANLEGG SOM KREV INNMÅLING	3
1.2.1 <i>Krav til nye ledningsanlegg</i>	3
1.2.2 <i>Krav til ledninger som blir avdekke, men ikke blir flytta</i>	3
1.2.3 <i>Krav til ledninger som blir flytta i samband med anleggsarbeid</i>	3
1.2.4 <i>Private anlegg</i>	3
1.2.5 <i>Ledninger i sjø</i>	3
1.3 HMS-KRAV	3
2 INNMÅLING VA ANLEGG	3
2.1 KOORDINATSYSTEM OG KRAV TIL NØYAKTIGHET	4
2.2 INNMÅLINGSUTSTYR.....	5
2.3 KONTROLL AV INNMÅLINGSUTSTYR	6
2.4 LEDNINGER.....	6
2.4.1 <i>Ledninger ved og i kum</i>	6
2.4.2 <i>Ledningsgeometri</i>	7
2.5 TREKKERØR, TREKKEKUMMER OG KOBLINGSSKAP	7
2.6 INSTALLASJONER	8
2.7 INSTALLASJONER MED LOKK	9
2.8 INSTALLASJONER UTEN LOKK	9
2.9 INNMÅLING EKSISTERENDE ANLEGG	10
2.10 INNMÅLING GRAVEFRIE PROSJEKT (NODIG).....	10
2.11 INNMÅLING I AKUTTE GRAVEPROSJEKT	10
2.12 INNMÅLING I SJØ/UNDER VANN.....	11
2.13 INNMÅLING DAMMER	11
3 RØRINSPEKSJON AV AVLØPSLEDNINGER	12
3.1 LEDNINGER.....	12
3.2 KUMMER.....	12
3.3 TREDJEPARTS KONTROLL	12
3.4 OPERATØR	12
3.5 GRUNNLAG FOR RØRINSPEKSJON	13
3.6 KRAV TIL FORMAT PÅ INSPEKSJONSDATA OG TILHØRENDE FILER	13
3.7 KRAV TIL KAMERA KVALITET, FART, POSISJON OG DIGITAL PROGRAMVARE.....	13
3.8 OBSERVASJONER OG GRADERINGER	14
3.9 AVVIK OG FEIL I LEDNINGSDATA	14
4 TRYKKPRØVING AV TRYKKLEDNINGER	14
4.1 LEDNINGER.....	15
4.1.1 <i>Dykkerledninger</i>	15
4.2 TREDJEPARTS KONTROLL	15
4.3 OPERATØR	15
4.4 GRUNNLAG FOR TRYKKPRØVING AV LEDNINGER	15
4.5 KRAV TIL FORMAT PÅ INSPEKSJONSDATA OG TILHØRENDE FILER	16
4.6 PRØVERAPPORT	16
5 DESINFEKSJON OG KLORING AV VANNLEDNINGER I NYE ANLEGG	17

5.1	LEDNINGER OG HØYDEBASSENG.....	17
5.2	TREDJEPARTS KONTROLL	17
5.3	OPERATØR	17
5.4	KLORFJERNING	17
5.5	PRØVETAKING.....	17
5.6	RAPPORTERING	18
5.7	FORSIKTIGHETSREGLER	18
6	SLUTTDOKUMENTASJON	18
6.1	FILFORMAT OG LEVERING AV DATA	19
6.2	TEGNINGER	19
6.3	KUMSKISSER	20
6.3.1	Vannkummer.....	20
6.3.2	Avløpskummer.....	20
6.4	BILDEDOKUMENTASJON	20
6.4.1	Kumbilder.....	21
6.4.2	Grøftebilde.....	21
6.4.3	Bilder av skjøt av trykkledning	23
6.4.4	Navnsetting av bilder	23
7	VEDLEGG	25
7.1	VEDLEGG 1: TEMAKODER (SOSI-STANDARDEN) OG OBJEKTKODER	25
7.2	VEDLEGG 2: KONTROLLSKJEMA FOR INNMÅLING OG DOKUMENTASJON	27
7.3	VEDLEGG 3: VEILEDNING: DETALJER «S_HYPERLINK» I GEMINI TERRENG	28
7.4	VEDLEGG 4: VEILEDNING: EKSPORT ASBUILT FRA GEMINI TERRENG	29
7.4.1	Applag-mal Gemini_VA.aly	29
7.4.2	Påkrevde egenskaper/attributter kummer.....	30
7.4.3	Påkrevde egenskaper/attributter kumlukk.....	31
7.4.4	Påkrevde egenskaper/attributter ledninger	32
7.4.5	Riktig GUID på kummer med kumlukk og ledninger.....	33
7.4.6	Eksport til *.GMI formatet	36
7.4.7	Tips og triks	37

Begrepsforklaring

Eksisterende anlegg: Ledninger, kummer og utstyr som finnes i kommunen sin ledningsdatabase og som ikke er relatert til utbyggings- eller renoveringsprosjekt.

Forgreininger: Der en ledning deler seg i to eller flere ledninger. Se også stikkledning.

GML-formatet (.gml): GML står for «Geography Markup Language», som er en offisiell internasjonal standard for geodata.

GMI: Internt Gemini format. Brukes ofte til utveksling av data mellom Gemini Terreng og Gemini VA. Dette er et enkelt og åpent tekst-fil basert format.

GNSS: Står for Global Navigation Satellite System og er en fellesnevning for satellitt-navigasjonssystem. Noen eksempel er GPS, GLONASS, Galileo og BeiDou-2.

Graveprosjekt: Utbyggings-prosjekter der anlegget ligger i dagen. Omfatter konvensjonell grøft (åpen grøft).

Gravefrie prosjekter: Omfatter prosjekter der det ikke graves grøft. Inkluderer NoDig-metoder som strømpereovering, utblokking, etc. Innmåling på eksisterende anlegg inngår i gravefrie prosjekter.

Hovedledning: Den delen av VA-nettet som eies og driftes av kommunen.

Installasjonspunkt: Alle anlegg som gir tilgang til ledningsnettet, f.eks. kum, pumpestasjon, kulvert, etc.

Tilkomst som regel gjennom enten kumlokk eller nedstigningstårn.

Kum: Refererer til selve kum-konstruksjonen, som regel betong, stål eller plast. **Kumlokk:** Tilkomstpunkt til en kum. (merk, det kan være flere kumlokk til same kum)

Ledning: Fellesnevning for alle VA-rør.

Ledningstype: hva røret transporterer: vann, avløp, overvann, spillvann, drensvann og sigevann.

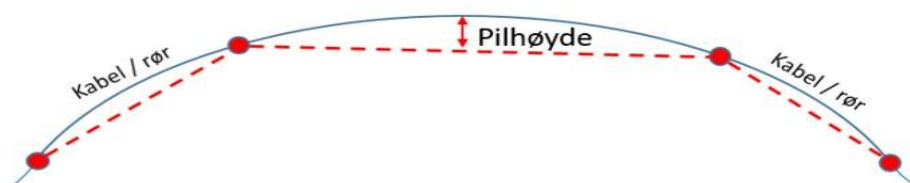
NoDig: Fellesnevning for gravefrie metoder.

Posisjonsnøyaktighet: Nøyaktigheten til senterpunktets posisjon (N, Ø og Z), evt. punkt på ytre avgrensing til ikke-sirkulære koplingsobjekt, - er avhengig av punktidentifikasjons- og målenøyaktigheta. Vi kaller dette for *posisjonsnøyaktigheten* til stedfestende punkt. For langsgående ledningstraseer er dette nøyaktigheta til tverravgviket. En egenskap til et koordinatfestet punkt og gis som en talverdi i centimeter. Talverdien beskriver en radius fra koordinater i horisontalplanet, innenfor denne radiusen oppholder objektet seg.

Nøyaktighet høyde: En egenskap til et koordinatfestet punkt og gis som en talverdi i centimeter. Talverdien beskriver en avstand fra en koordinat i vertikalplanet, innenfor denne avstanden oppholder objektet seg.

Målenøyaktighet: Nøyaktighet til måleutstyret mål i centimeter. Hentes fra målebok.

Pilhøyde: Maksimalt tillat avvik mellom objektets faktiske plassering og rett linje mellom stedfestende punkt, se Figur 1: Pilhøyde (kjelde: Kartverket).



FIGUR 1: PILHØYDE (KJELDE: KARTVERKET)

Punktidentifikasjon: Kor nøyaktig er plassering av målestang på objekt eller punkt på ledning. Gis opp i centimeter. Eksempelvis plassering av målestang på senter kumlokk eller senter topp på et stort betongrør.

SOSI-standard: Samordna opplegg for stedfesta informasjon er den største nasjonale standarden for geografisk informasjon. SOSI standard spesifiserer hvordan geografisk informasjon skal registreres. **SOSI-filformat (.sos):** SOSI er et mye brukt filformat for norske kartdata og nyttas i stor grad for utveksling av filer mellom programmer i Norge. Få utenlandske programmer støtter dette formatet.

Stikkledning: Stikkledninger er ledninger som fører vann og avløp til/fra abonnent. Stikkledninger er som regel private.

Ukjente anlegg: Anlegg som avdekkes i forbindelse med graving som ikke var kjent i forkant.

Utstyr: En gjenstand med tiltenkt funksjon montert på VA-infrastruktur. Eksemplar på utstyr er ventiler (brannventiler, reduksjonsventiler, stengeventiler, vannmålere og trykktransmittere).

VA-infrastruktur: Alle ledninger og anlegg som har til hensikt å transportere vann, avløp eller overvann med tilhørende konstruksjoner og utstyr.

1 Innleiing

1.1 Generelt

Dette dokumentet gir oversikt over kravene til innmåling og dokumentasjon som er gitt i [Ledningsregistreringsforskrifta](#) innført med verknad fra 1. juli 2021. I tillegg inneholder [standard for «Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag»](#) grunnleggende føringer som underbygger dette dokumentet.

Forskrifta setter krav til stedfesting av nye ledninger og andre anlegg, samt eksisterende infrastruktur som flyttes, påvises eller avdekkes.

Dette innebærer innmåling, kontroll og dokumentasjon som skal rapporteres til kommunen ved:

1. Ferdigstilling av VA-anlegg som skal overtas og driftes av kommunen
2. Eksisterende ledninger og andre anlegg som avdekkes, og eventuelt flyttes i samband med anleggsarbeid
3. Ledninger som har dårlig stedfestingsdata og som påvises i bakken

Med VA-anlegg blir det ment vann- og avløpsledninger med tilhørende installasjoner. Personell som skal utføre innmåling og dokumentasjon av private og kommunale VA-anlegg må ha inngående kjennskap til dette dokumentet. Utfører er ansvarlig for at nødvendig opplæring blir gitt.

Målefiler skal leveres fortløpende etter som det blir innmålt, unntak fra dette skal avklares med VA ansvarlig. Målefiler skal minimum omfatte strekk mellom to kummer for nyanlegg. Alle målefiler skal inneholde en enkel skisse «som bygd» som viser ledningstrase med dimensjoner og type rør.

Innmålingsdata er «fershvere» og skal legges inn i fagdatabase til kommunen etter hvert som det blir mottatt. Bildedokumentasjon av alle målepunkt skal legges ved målefil hver gang.

Før overtaking skal det gjennomføres et «Slutt dokumentasjonsmøte» der alle innmålinger og data blir gjennomgåtte, kontroll av at sluttdokumentasjon i VA kart er ajourført, og stemmer med «som bygd».

1.2 Anlegg som krev innmåling

1.2.1 Krav til nye ledningsanlegg

Alle nye ledningsanlegg skal stedfestes og dokumenteres etter instruks i dette dokumentet.

1.2.2 Krav til ledninger som blir avdekke, men ikke blir flytta

For kjente ledninger skal en levere dokumentasjon til ledningseier på at disse ikke er flytta. Georeferert bilde er tilstrekkelig.

Dersom ukjente ledninger blir avdekke, skal disse måles inn etter instruks i dette dokumentet og dokumenteres med georeferert bilde.

1.2.3 Krav til ledninger som blir flytta i samband med anleggsarbeid

Når det blir avdekke og flytta ledninger som det er opplyst om i samband med gravemelding, skal den nye lokasjonen måles inn etter instruks i dette dokumentet og dokumenteres med georefererte bilde. Innmålingsdata og bilde skal leveres til ledningseier.

Dersom ukjente ledninger blir flytta skal disse måles inn og dokumenteres med georefererte bilde.

1.2.4 Private anlegg

For anlegg som omfatter private anlegg/ stikkledninger skal kobles til felles kommunalt anlegg, kan kommunen kreve at eier av stikkledning stedfester og dokumenterer stikkledningen i samsvar med standard utgitt av Statens kartverk.

Dette dokumentet bygger på standard for «*Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag*» fra Statens kartverk. Så krava vil være tilsvarende for private anlegg som for kommunale anlegg om kommunen krev det.

1.2.5 Ledninger i sjø

Sjøledninger skal også måles inn og innmeldes til kystverket/sjøkartverket og kommune av utførende entreprenør. Sønn innmelding skal skje straks etter legging av ledning

1.3 HMS-krav

Alle som utfører innmåling, skal ha nødvendig utstyr til varsling og trafikkisikring. Personell som skal utføre innmåling/registrering i eller ved offentlig veg skal ha gyldig arbeidsvarslingskurs. Alt arbeid med varsling og sikring skal være inkludert i hvert oppdrag, og det skal føres logg.

Arbeidstaker skal sørge for at personlig verneutstyr vert nytta. en må være merksam på gassfare ved arbeid i kum, og en må nytte fallsikringsutstyr der dette er aktuelt. Arbeidstaker er ansvarlig for at sikkerhetsutstyr er tilgjengelig og i forsvarlig stand.

2 Innmåling VA anlegg

Nye og eksisterende konstruksjoner skal koordinatfestes med X, Y og Z (N, Ø og H). Alle objekt som måles inn skal ha angitt sin egen posisjonskvalitet (Målemetode, nøyaktighet, høydereferanse osv.).

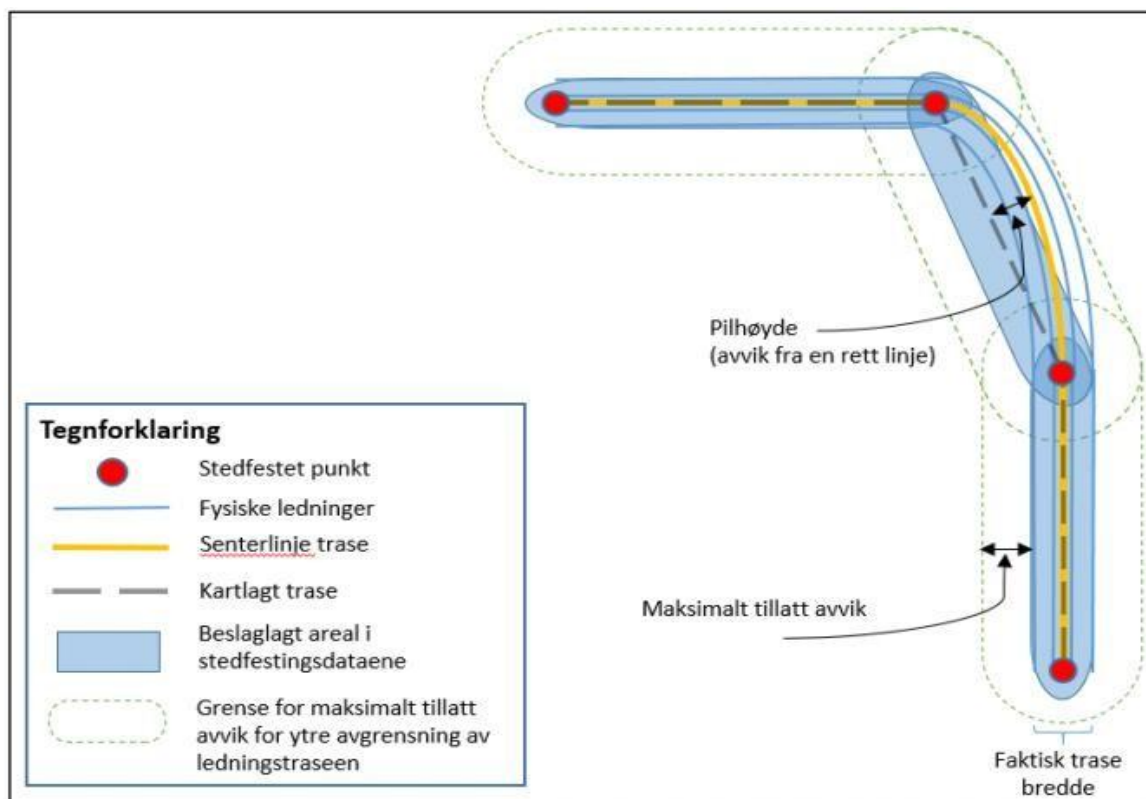
For å være heilt sikker på om angitt dimensjon/bredde er innvendig eller utvendig, skal alltid egenskapen «Innvendig/Utvendig» være angitt.

I dette kapittelet er det gitt en detaljert beskrivelse for hva som skal måles, hvordan dette skal utføres. I tillegg er det oppskrift på hvordan innmålingsdataene skal overleveres, sånn at de enkelt kan importeres til kommunen si programvare.

2.1 Koordinatsystem og krav til nøyaktighet

Alle koordinater skal registreres i UTM_{EUREF89} Sone 32. Høydesystem skal være NN2000. For krava til nøyaktighet vert det vist til [standard for «Stedfesting av ledninger og andre anlegg i grunnen, sjø og vassdrag» fra Statens Kartverk](#).

Krava for nøyaktighet baserer seg på maksimalt tillatt avvik for ytre avgrensinger, se Figur 2. Kravene er tilpassa ulike områdetyper, se Figur 3.



FIGUR 2: MAKSIMALT TILLATT AVVIK FOR YTRE AVGRENSING AV LEDNINGSTRASE (KJELDE: KARTVERKET)

Områdetyper		Maksimalt tillatt avvik for et hvert sted på ytre avgrensning	
		Grunnriss	Høyde
Land-områder	Område 1	20 cm	30 cm
	Område 2	40 cm	50 cm
Sjø-/vann-områder	Område 3	2 meter	2 meter
	Område 4	30 meter	10 meter

FIGUR 3: KRAV TIL MAKSIMALT TILLATT AVVIK FOR YTRE AVGRENSING AV LEDNINGSANLEGG (KJELDE: KARTVERKET)

For områdetyper gjeld følgende definisjon:

Område	Beskrivelse
1	Alt landareal* som ikke er område 2
2	Alt landareal* som har arealformål «LNFR» ³ i kommuneplanenes arealdel og som ligger utenfor eksisterende og planlagt • bane med 30 meter buffer fra nærmeste spors midtlinje • offentlig veg med 30 meter buffer fra nærmeste vegkant
3	Sjø og vassdrag inntil 30 meters dybde**
4	Sjø og vassdrag dypere enn 30 meter

FIGUR 4: DEFINISJON OMRÅDETYPEN (KJELDE: KARTVERKET)

* Område 1 og 2 gjelder alle landområder, samt

- området mellom middel høg- og lavvann i sjø,
- området mellom høyeste regulerte vannstand (HRV) og «normal lavvasstand» i regulerte innsjøer

** Område 3 gjelder

- i sjø fra middel lavvann til 30 meters djup referert til sjøkartnull
- i regulerte innsjøer området fra «normal lavvasstand» og inntil djup som er 30 meter lavere.

Nøyaktighet

Alle nye og eksisterende anlegg skal måles inn med nøyaktighet tilsvarende standardavvik (eller bedre):

- Grunnriss (X, Y): 3 cm
- Høyde (Z): 5 cm

NO-dig anlegg skal måles inn med nøyaktighet tilsvarende standardavvik (eller bedre):

- Grunnriss (X, Y): 10 cm
- Høyde (Z): 5 cm

Akutte oppdrag skal måles inn med nøyaktighet tilsvarende standardavvik (eller bedre):

- Grunnriss (X, Y): 15 cm
- Høyde (Z): 5 cm

2.2 Innmålingsutstyr

Punktobjekta som blir nemnd i denne instruksjonen, og ledninger, skal måles inn med den nøyaktigheten og kvaliteten som er nemnd over. Foreløpig godkjent utstyr er roverstang og GNSS-mottaker med RTK-korreksjon (CPOS eller liknende) eller totalstasjon. Annet utstyr med tilsvarende nøyaktighet kan bare brukes etter skriftlig avtale med ledningseieren.

Innmåling med gravemaskinskuffe (eller annet tilsvarende/maskinelt utstyr) er kun tillatt på ledninger som ikke er av duktilt støpejern. Det er forbudt å skade rør når tann/skjær blir lagt ned på røret. Innmåling med gravemaskinskuffe (eller annet tilsvarende/maskinelt utstyr) skal derfor avklares med VA ansvarlig. Innmålingsmetode skal komme tydelig frem.

I avløpskummer med vannføring skal det brukes teleskopisk roverstang eller nivelleringstang for å måle høyden fra bunnrenna opp til topplokket. Bruk av laser for å måle nedmål blir bare akseptert i vannkummer og i kummer der renna/bunnen er tørrlagt, og for å måle høyden på ledninger som stikk inn over renna i avløpskummer.

Veiledning:

Det kan være utfordrende å oppfylle kravene til nøyaktighet når det blir brukt GNSS-mottaker med RTK-korreksjon. Bakgrunnen for dette er at det kan være varierende vegetasjon (store tre) og diverse høge bygninger som hindrer signal/kontakt mot satellitter i området der det skal måles inn kummer og ledninger.

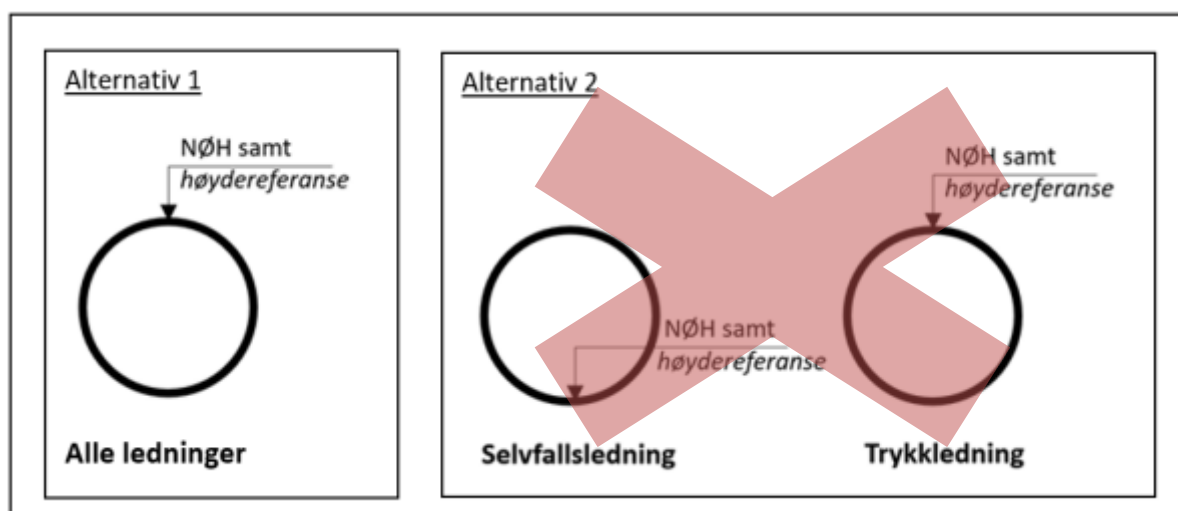
Leverandør må regne med at ved innmåling av eksisterende kumlukk at disse kan være delvis fylte over av grus og plen. Det forventes at leverandør har nødvendig utstyr, eks. metalldetektor, spett og spade, for å grave fram disse kumlukka. Leverandør må også regne med at det kan være utfordrende å komme til noen av kummene på grunn av biler som står parkert i gata.

2.3 Kontroll av innmålingsutstyr

Det skal gjennomføres kontrollmålinger for å avdekke eventuelle grove feil i målingene. For å avdekke feil ved kalibrering eller oppsett av instrumentet, skal det gjennomføres en kontroll for hver målesesjon. Det skal kontrolleres mot minst et fastmerke eller et annet punkt som tidligere er koordinatbestemt med god nøyaktighet og kontrollert av ledningseieren eller Kartverket. Kontrollen må gjennomføres for hvert instrument som blir brukt til innmålinga. Gravemaskinskuffe (eller annet tilsvarende/maskinelt utstyr) skal kontrolleres mot en annen målestasjon som har blitt kalibrert/kontrollert.

2.4 Ledninger

1. Alle ledninger skal leveres som linjeobjekt i innmålingsdataene. Linjeobjekt skal være sammenhengende fra et installasjonspunkt til neste installasjonspunkt.
2. Ledninger skal måles i alle knekkpunkt, dvs. alle vertikale/horisontale bend og knekk i skjøter. Ledninger som er lagt i kurve skal måles på en måte som sikrer at pilhøyde ikke går utfor grense for maksimalt tillat avvik. Se Figur 2.
3. Alle overganger utenfor kum skal måles, for eksempel overgang fra en dimensjon til en annen, eller overgang fra et materiale til et annet. Dette gjelder også stikkledninger.
4. Høyde skal måles som utvendig topp rør for trykkledninger (vannledninger, pumpeledninger og dykkledninger) og selvfallsledninger. Alternativ 1 i Figur 5.
5. Alle innmålinger for nye anlegg skal skje ved **åpen grøft**.

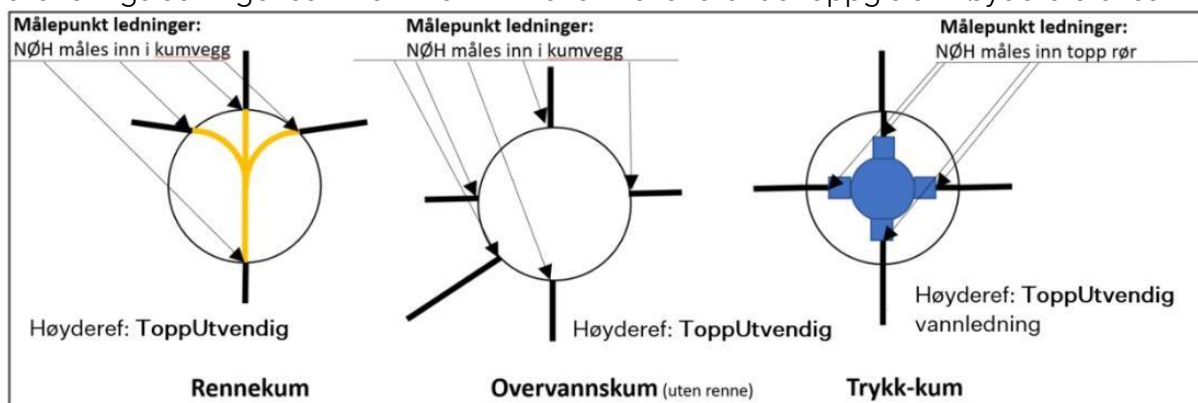


FIGUR 5: INNMÅLING LEDNINGER.

2.4.1 Ledninger ved og i kum

Alle ledningsender som går inn i en kum skal måles. For trykkrør skal målinga gå så langt inn mot armaturet som mulig. I rennekummer skal ledningene måles på toppen av rørstussen på utsiden av kumveggen dersom dette er mulig. Dersom dette ikke er mulig, måler man toppen av røret på innsiden av kumveggen. For overvannskummer uten renne skal ledningsendene måles der de ender i kumveggen. I overløpskummer er det viktig at høyden på alle terskler og renner blir målt. I

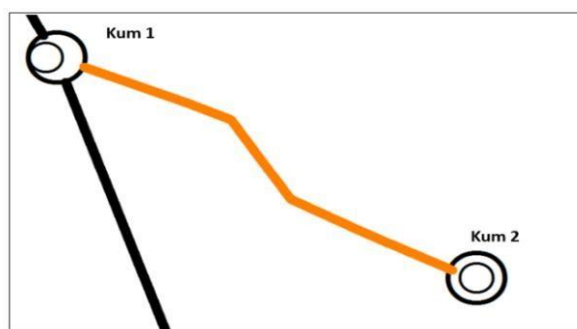
sandfangkummer skal toppen av røret bak dykkert måles inn, i tillegg til alle dreneringsledninger som kommer inn. I alle tilfeller skal det oppgis en høydereferanse.



2.4.2 Ledningsgeometri

Data for ledninger skal leveres med rette linjer mellom knekkpunkt. Buer mellom knekkpunkt er ikke tillat. Ledninger skal leveres som heile linjer fra kumvegg til kumvegg.

Dersom ledningen følger en bue, skal det måles med flere innmålte punkt på ledninga sånn at den rette linja ikke avviker mer enn 0,2 m fra buen (pilhøyden). Hovedledninger skal ikke splittes i anboringer. Linjer i grenpunkt skal splittes då disse er påkoblingspunkt for private stikkledninger til kommunal ledning.



FIGUR 6: SAMMENHENGENDE LEDNINGSGEOMETRI FRA KUM TIL KUM

2.5 Trekkerør, trekkekummer og koblingsskap

Alle trekkerør, trekkekummer og koblingsskap som inngår i VA-prosjekt skal stedfestes i samsvar med dette dokumentet og leveres til ledningseier.

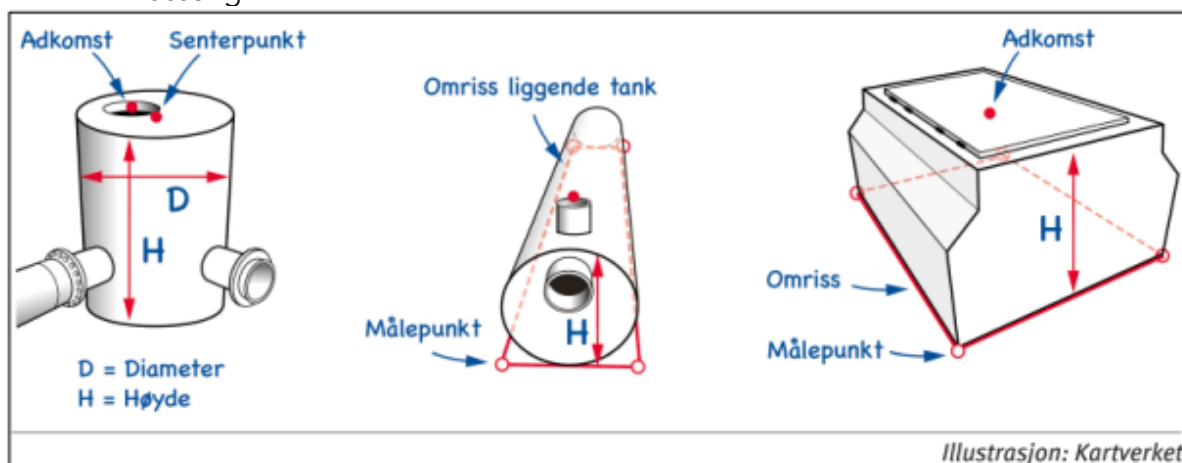
2.6 Installasjoner

Installasjoner skal leveres som punktojekt i innmålingsdataene. Følgende installasjoner skal måles;

- Kum
- Pumpekum
- Reduksjonskum
- Sandfangskum
- Trekkekum
- Sluk/rist
- Forgreining (utenfor kum)
- Anboring/gren (skal angi retning)
- Bakkekran - stoppekran
- Overløp
- Hydrant
- Inntak (av råvann)
- Slamavskiller
- Utslippspunkt
- Bekkeinntak

For følgende installasjoner skal hjørna på bygget/bassenget (yttergrenser) måles inn og leveres som linjeobjekt eller flater (se Figur 7):

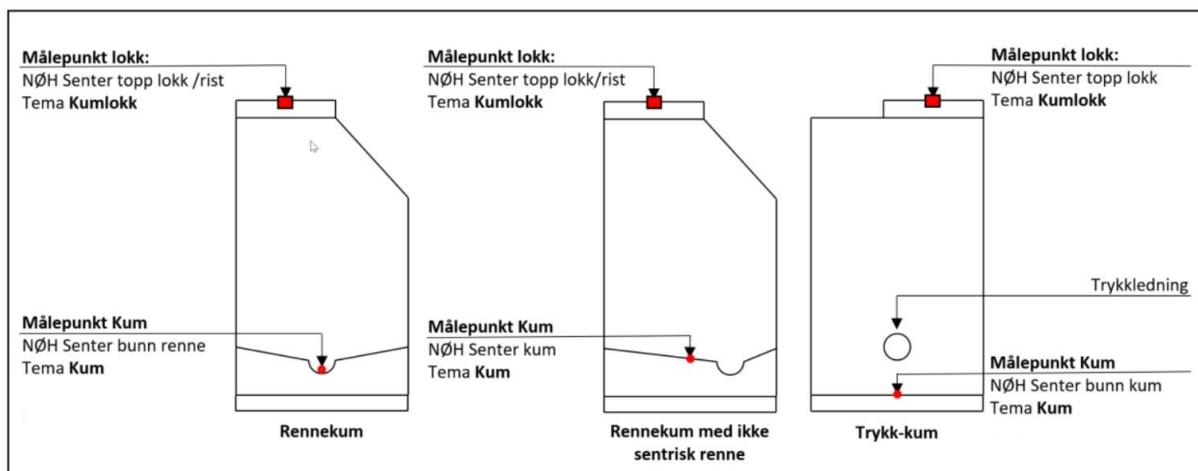
- Renseanlegg
- Pumpestasjon
- Basseng



FIGUR 7: INNMÅLING AV INSTALLASJONER

2.7 Installasjoner med lokk

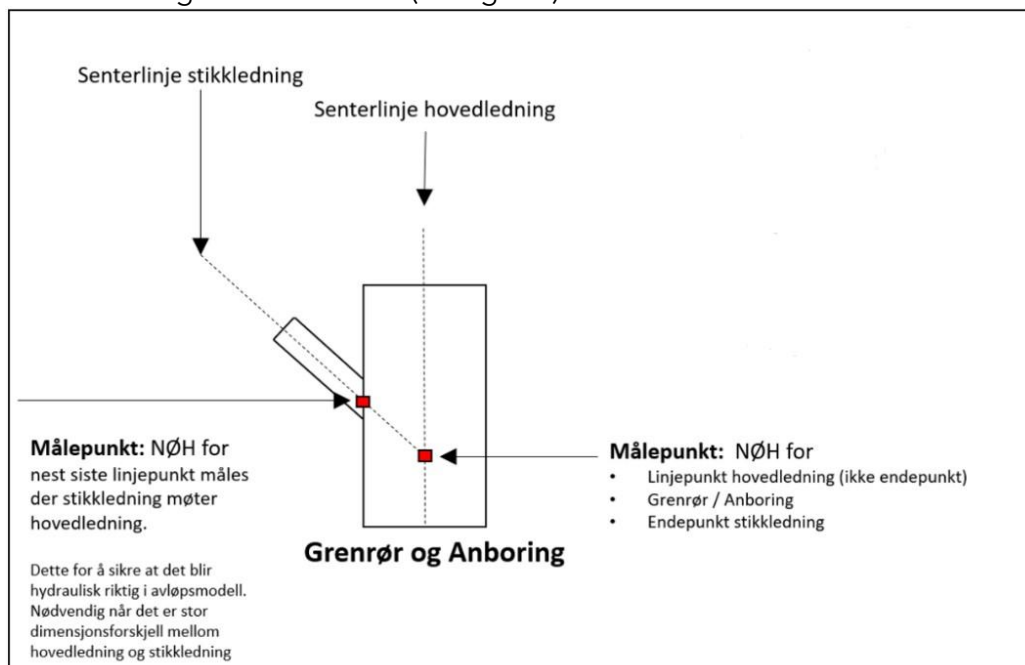
Alle Installasjoner med lokk skal måles med X, Y og Z (N, Ø og H) i senter topp lokk. I tillegg skal høyden måles på nederste punkt i senter av installasjonen. Denne høyden skal vises som attributt til punktobjektet. Figur 2 viser innmåling av en typisk avløpskum og en typisk vannkum. Senter topp lokk skal måles inn på ferdig kum dvs. etter topplag (ofte asfaltdekke) er lagt. Det vil dermed være eksisterende terrenghøyde som blir vist.



FIGUR 8: INNMÅLING AV INSTALLASJONER MED LOKK ELLER RIST

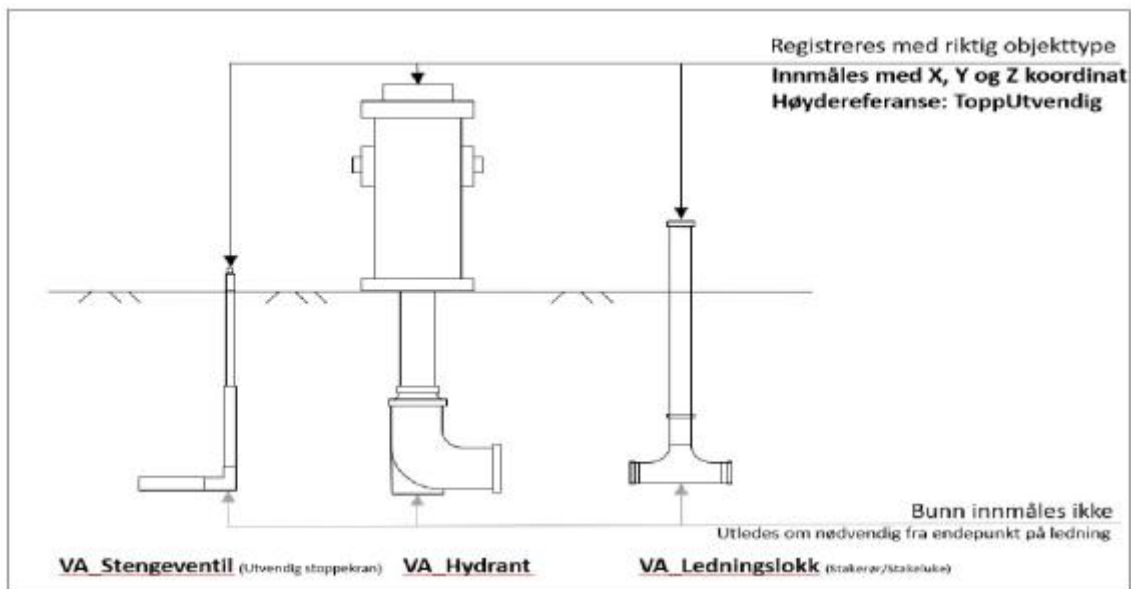
2.8 Installasjoner uten lokk

Installasjoner uten lokk, dvs. inntak, utslepp, forgreining, anboring og bakkekran, skal måles med X, Y og Z (N, Ø og H) utvendig topp rør (se Figur 5). Ved forgreining/anboring er det hovedledning som skal måles (se Figur 9).



FIGUR 9: INNMÅLING AV FORGREINING OG ANBORING

For andre installasjoner uten lokk, men som skal måles inn på topp, se Figur 10. Her kan bunn utledes fra endepunkt på ledning.



FIGUR 10: ANDRE INSTALLASJONER UTEN LOKK

2.9 Innmåling eksisterende anlegg

Eksisterende VA-anlegg skal måles inn på same måte som nye anlegg så langt det let seg gjøre.

For kummer vil en ikke alltid kunne måle inn senter-bunn på grunn av eksisterende installasjoner i kummen. En må då konstruere senter-bunn punktet med høydemåling fra lokk og ved hjelp av diameter på kum.

For nedgravde trykkledninger i støypejern/stål eller med peilebånd skal en peile ledningene og markere punkter på terrengoverflate. De markerte punkta måles inn. Trykløse selvfallsledninger skal måles inn med rørinspeksjon og sonde.

2.10 Innmåling gravefrie prosjekt (NoDig)

Ved gravefrie metoder vil en ikke kunne måle utvendige punkt på ledninger utenfor kum. Ved bruk av gravefrie metoder som utblokking, rørpressing og pilotrørsboring, styrt boring, fjellboring og mikrotunnelering skal ledninger dokumenteres med rørinspeksjon og sonde, alternativt traktor med gyro.

Dersom påkoblingspunkt for stikkledninger avdekkes, skal disse også måles inn. Retning på stikkledninger skal tas med.

2.11 Innmåling i akutte graveprosjekt

Ved akutte reparasjoner på ledningsnett skal en dokumentere med bilde og innmålinger av reparert ledning.

Der det monterast reparasjonsmuffe skal en måle inn et punkt for hver muffe og et punkt på begge ender av ledning mot grøft.



FIGUR 11: EKSEMPEL PÅ INNMÅLING AV REPARASJON. INNMÅLING SENTER TOPP RØR OG SENTER TOPP REPERASJONSMUFFE.

Ved ukapping/utskifting av rør skal en måle inn et punkt i hver ende av nytt rør. Dersom avstanden er større enn 10 meter skal en nytte same krav som for ny ledning. Det gjelder både for vann og avløpsrør.



FIGUR 12: EKSEMPEL PÅ INNMÅLING AV NYTT RØR OG LANGBEND.

2.12 Innmåling i sjø/under vann

Objekt under sjø- eller vannoverflata skal, så langt det er mulig, registreres etter same prinsipp som ledningstrase og kplingsobjekt i grunnen - med senterlinje og diameter eller senterlinje, høyde og bredde.

Innmåling av sånne anlegg krev anna metodikk enn på land. For eksempel kan dykkere feste markeringsbøyer til anlegget som så kan stedfestes ved hjelp av tradisjonell landmåling/GNSS. Alternativt kan en bruke en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV).

2.13 Innmåling dammer

For innmåling av dammer så skal NVE sine «Retningslinjer for overvåking og instrumentering av vassdragsanlegg til §§ 2-6 og 2-7 i forskrift om sikkerhet og tilsyn med vassdragsanlegg» følges.

3 Rørinspeksjon av avløpsledninger

I dette kapittelet er det gitt en detaljert omtale for hva som skal kontrolleres, hvordan dette skal utføres og hvem som kan utføre kontrollen. I tillegg er det krav til korrekt format på inspeksjonsdata med tilhørende filer og hvordan kontroll data skal overleveres, sånn at de enkelt kan importeres direkte til kommunen si kartprogramvare.

Inspeksjon av nyanlegg og renoverte ledninger skal utføres på rene rørsystem, (VA-blad 71). Belegg, fremmedelement og sedimenter skal være fjernet. Rørinspeksjon av nyanlegg skal utføres med tilførsel av rent vann, som en avgrensa vannstrøm.

Kamerakontrollen skal utføres etter VA-miljøblad Nr. 51 og Norsk vann sine siste aktuelle rapporter.

3.1 Ledninger

Alle hovedledninger og kommunale stikkledninger skal rengjøres etter VA-blad nr. 71 og kontrolleres for feil etter VA-miljøblad 51 - Norsk Vanns rapport 234 / 2018 Rørinspeksjon av hovedledninger for vann- og avløp (revidert 145/2005) og 150 / 2007 Dataflyt. Klassifisering av avløpsledninger (235 / 2018).

3.2 Kummer

Alle kommunale vann- og avløpskummer som fører vann inn på avløpsnettet skal rengjøres før kamerakontroll blir utført. Rengjøringen skal utføres med høgtrykk etter VA-blad nr. 71.

3.3 Tredjeparts kontroll

Det skal det være en ekstern og uavhengig aktør som utfører en rørinspeksjon som en del av overtakingsforretninga.

Aktøren som skal utføre kontrollen skal ha personell utdannet gjennom Rørinspeksjon Norge (RIN) eller med sertifikat konvertert gjennom RIN fra godkjente aktører i Sverige og Danmark som baserer seg på same felles rapporteringshandbok.

Alle rapporter som blir levert, skal basere seg på SID navn og skal kunne importeres direkte inn i kartsystemet til kommunen (Se VA-blad 51).

3.4 Operatør

Kompetansen til operatøren skal dokumenteres med et personlig RIN-Operatørbevis.

Dette er utferda av Rørinspeksjon – Norge (RIN), basert på teoretisk kurs i regi av RIN, med tilhørende praksiskrav. Tilsvarende kompetanse fra Danmark eller Sverige kan godkjennes etter søknad til RIN. De nordiske landa har en felles rapporteringshandbok.

3.5 Grunnlag for Rørinspeksjon

Når det skal utføres kvalitetskontroll av ledningsnett, må den utførende få best mulig grunnlag for en god rapport:

- Bestillings skjema som er tilpassa den enkelte ledningseier. For nærmere informasjon om bestillingsskjema, ta kontakt med VA ansvarlig.
- Siste utgave av ledningskart eller digital bestilling fra kartsystemet til kommunen, med tydelig markering av aktuell rørinspeksjonstrasé.
- Lednings data: Ledningsstrekke blir vist med L_SID (kommunal ledningsID), oppstrøms kum_SID / nedstrøms kum_SID , ledningstype, rørmateriale, rørdimensjon, anleggs år og lengde. (Fra utleverte kart eller fra lednings kartdatabasen). Noen kommuner kan levere data digitalt (txt-fil) for direkte import i operatøren si programvare for rapportering.
- Avviksskjema: Avvik og feil i ledningskartet skal tilbakemeldes til rette kontaktperson og i avtalt digital form.

3.6 Krav til format på inspeksjonsdata og tilhørende filer

Alle navn på ledninger og kummer skal basere seg på kommunale SID nummer og alle rapportene skal ha format basert på SID navn på alle kummer og ledninger.

Det vil ikke bli godtatt rapporter basert på anleggsnummer. Innmålingsdata på alle anlegg må derfor leveres kommunen fortløpende, for å kunne legges inn i kartsystemet, sånn at kommunen rekker å levere ut oppdaterte kart FØR en rørinspeksjon kan utføres.

Krav til rapporteringsformat varierer i kartsystema og må avtalast for hvert enkelt oppdrag. Filer fra rørinspeksjon skal normalt leveres som ett sett filer pr. ledningsstrekke og med en tekstfil som samordner en felles import av alle de aktuelle filene til kartdatabasen.

Filer og filformat skal være utforma sånn at de kan importeres enkeltvis eller samla direkte inn i databasen til ledningseier. Tabellen viser et Eksempel på sånne format som Gemini VA brukar til import.

	Dokumentasjon:	Filformat:	Filnavn:
Rapportering pr. ledningsstrekke	Filmopptak	mpg / avi	LSID_OppstrømsKum-NedstrømsKum.mpg
	Rapport	pdf	LSID_dato.pdf
	Tekstfil	txt	LSID.txt
	Kumfoto	jpg	KSID_dato.jpg

Alle data skal leveres digitalt til kommunen, i lag med en PDF rapport som kan kontrolleres ved overlevering før en grundig gjennomgang av digital video materiell.

3.7 Krav til kamera kvalitet, fart, posisjon og digital programvare

- Kameralinse skal være ren under inspeksjonen, og tilsmussing og vandrdåper skal tørkes bort. Dampdanning i røret kan oppstå ved lav lufttemperatur, og kan begrense sikten. Då skal operatøren dekke til mannhullet, for å unngå «kulde-ras» i kum, eventuelt gjenoppta inspeksjonen under bedre forhold. Opptaket skal være et

fortløpende opptak av kvaliteten på rørsystemet. Dersom det oppstår sekvenser med dårlig kvalitet, manglende framdrift, venting etc., skal sekvensen slettes og strekninga inspiseres på nytt.

- Operatøren skal holde jevn fart på kamera-framdrift. Det blir anbefalt maks. 10 meter pr. minutt på strekninger uten observasjoner.
- I utgangspunktet skal kamera alltid orienteres til senter rør (Ikke-sentrisk kameraposisjon vil feilvise skjøter med ovalitet). Dersom vannføringa i røret er mer enn 40%, kan det være riktig å heve kameranivået, for å sikre tilfredsstillende observasjoner. I sånne situasjoner bør operatøren diskutere eventuell forbi-pumping med bestiller.

3.8 Observasjoner og graderinger

Alle Skadepoeng, graderinger og vektinger som blir markert i rapporten, skal basere seg på VA-miljøblad 51 og Norsk Vanns rapporter 234 / 2018 (145/2005) og 150 / 2007 (blir 235/2018).

Alle rørinspeksjoner skal inneholde skadepoeng fra 0 - 100 , Gradering fra 1 - 4 og skal vektas i samsvar med Norsk vanns rapporter.

Svanker og setninger skal legges inn med start og stopp på vannivå/ setninger og med Gradering, vannivå i prosent og vektning i rapportene sånn at disse blir med i total vurderinga av tilstanden på ledningene.

Grad	delta VN= VN2-VN3 [%]	Vekt
0	0	0
1	5-15	1
2	20-35	4
3	40-60	9
4	65-100	12

3.9 Avvik og feil i ledningsdata

Feil som blir oppdaga under kamerakontrollen skal tydelig merkes i rapporten. Alvorlige feil på anlegget som kan medføre fare, skal registreres i eige avviksskjema og straks meldes til entreprenør og byggherren både muntlig og skriftlig.

4 Trykkprøving av trykkledninger

I dette kapittelet er det gitt en detaljert omtale for hva som skal kontrolleres, hvordan dette skal utføres med prøveprosedyrer, prøveutstyr og hvem som kan utføre kontrollen. I tillegg er det krav til korrekt format på inspeksjonsdata med tilhørende filer og hvordan digital kontroll data skal overleveres til kommunen.

VA - Miljø blad 25 omtaler metoden for utføring av trykkprøving av vannledninger og andre trykksette ledninger etter Norsk Standard (NS-EN 805 /1/), med prøveprosedyrer, prøvingsutstyr og krav til tetthet.

VA-Blad 96 Omtaler forankringer av trykkledninger og hva en må være spesielt oppmerksom på ved trykkprøving av ledninger.

4.1 Ledninger

Alle kommunale ledninger skal være spylt/ pluggrenset før trykkprøving (VA-blad 4).

Ledningene skal fylles langsomt med vann fra laveste punktet i ledningen og luftes fra det høyeste punktet på ledningen før en starter med trykkprøving.

Ledningene skal kontrolleres i tre etapper med Forprøve, Trykkfallsprøve og Hovedprøve etter Norsk standard NS-EN 805/1 (VA-blad 25)

4.1.1 Dykkerledninger

Dykkerledninger ved avløpsanlegg regnes som trykkledninger og skal trykkprøves. VA-Miljø Blad 113 omtaler funksjon og dimensjonering av dykkerledninger.

4.2 Tredjeparts kontroll

Det skal det være en ekstern og uavhengig aktør som utfører ei trykkprøving som en del av overtakingsforretninga.

Aktøren som skal utføre kontrollen skal ha ei godkjent Norsk utdanning på trykk og tetthetsprøving av rørsystem eller med sertifikat konvertert fra godkjente aktører i Sverige og Danmark som baserer seg på same fellesrapporteringshandboka.

Alle rapporter som blir leverte, skal basere seg på SID navn og skal leveres digitalt med høve til direkte import i kart/FDV systemet til kommunen.

4.3 Operatør

Kompetansen til operatøren skal dokumenteres med et godkjent personlig Operatørbevis i trykkprøving og tetthetskontroll av rørsystem i VA sektoren.

Dette blir utferda av godkjent kurssted basert på teoretisk kurs, med tilhørende praksiskrav. Tilsvarende kompetanse fra Danmark eller Sverige kan godkjennes etter søknad. de nordiske landa har ei felles rapporteringshandbok.

4.4 Grunnlag for trykkprøving av ledninger

Når det skal utføres kvalitetskontroll av ledningsnett, må den utførende få best mulig grunnlag for å levere en god rapport:

- Bestillings skjema skal være tilpassa den enkelte ledningseier. Se vedlegg fra byggherre.
- Siste utgave av ledningskart eller digital bestilling fra kartsystemet til kommunen, med tydelig markering av aktuell rør trasé.
- Lednings data: Ledningsstrekk blir vist med L_SID (kommunal ledningsID), ledningstype, rørmateriale, rørdimensjon, anleggsår og lengde. (Fra utleverte kart eller fra ledningskartdatabasen).
- Avviksskjema: Avvik og feil i ledningskartet skal tilbakemeldes til rette kontaktperson og i avtalt digital form.

4.5 Krav til format på inspeksjonsdata og tilhørende filer

Alle navn på ledninger være kommunale SID nummer og alle rapportene skal ha digitalt format, med filnavn basert på SID på alle ledninger.

Det vil ikke bli godtatt rapporter basert på anleggsnummer: Innmålingsdata på alle anlegg må derfor leveres til kommunen fortløpende for å legges inn i kartsystemet FØR ei trykkprøving og en tetthetskontroll kan bestilles og utføres.

Krav til rapporteringsformat varierer i kartsystema, og må avtalast for hvert enkelt oppdrag. Filer fra trykkprøving skal normalt leveres som ett sett digitale filer pr. ledningsstrek.

Filer og filformat skal være utforma sånn at de kan importeres digitalt, enkeltvis eller samla direkte inn i kartdatabasen til ledningseier.

4.6 Prøverapport

Det skal leveres en prøvningsrapport etter NS-EN 805/1.
Denne prøvningsrapporten skal også være i tråd med NS 3420-UB8/2/.

Det er utvikla ulike måter å dokumentere gjennomføring av trykkprøvinga.
Det skal brukes digitale data baserte på loggsystem, men det kan i særskilte tilfelle etter avtale med VA ansvarlig i kommunen brukes manuelle løysinger.

5 Desinfeksjon og kloring av vannledninger i nye anlegg

Dette avsnittet omtaler metoden for utføring av desinfeksjon og kloring av vannledninger og høydebasseng i samsvar med krava fra Mattilsynet:

- Forskrift om vannforsyning og drikkevann.
- Norsk Standard NS-EN 805-vannforsyning.
- Veileder C2 fra Folkehelseinstituttet; Rengjøring av drikkevannsledninger og bassenger.

5.1 Ledninger og høydebasseng

Alle ledninger skal være spylt/ pluggrenset (VA-blad 4) og trykkprøvd (Va-blad 25) før desinfeksjon og kloring kan utføres etter VA-blad 39, 35 og 73.

Desinfeksjonsmiddelet skal så ha en oppholdstid i ledningen på minst 24 timer og etter desinfeksjon skal det tas klorrestprøve for å dokumentere at det fremdeles er aktivt klor i ledningen.

5.2 Tredjeparts kontroll

Det skal det være en ekstern og uavhengig aktør som utfører en desinfeksjon som en del av overtakingsforretninga.

5.3 Operatør

Kompetansen til operatøren skal dokumenteres med et godkjent personlig operatørbevis

Kompetansebevis utferda av godkjent kurssted skal være basert på teoretisk kurs, med tilhørende praksiskrav. Tilsvarende kompetanse fra Danmark eller Sverige kan godkjennes etter søknad

5.4 Klorfjerning

Når kloringa er utført, må en tilsette klorfjerningsmiddel etter hva for type desinfeksjonsmiddel som har blitt brukt. Deretter må det brukes rent vann for å skylle ut klorrester fra ledningen.

Når kloren skal fjernes fra ledningen, må dette utføres minst 100 meter fra resipient for å unngå skader på dyr og menneske.

5.5 Prøvetaking

Etter klorfjerninga skal det tas ut minimum 2 vannprøver for bakteriologisk analyse. Normalt tar det fra 24 til 36 timer å få et analyseresultat. Vannprøvene skal analyseres for kimtall, e. coli og koliforme bakterier etter gjeldende krav fra drikkevannsforskriften. Anlegget skal ikke kobles til det eksisterende ledningsnettet før godkjent resultat er klart.. Noen ganger kan det av praktiske hensyn være vanskelig å vente så lenge, men på nyanlegg bør det være mulig å vente på godkjent analyseresultat.

5.6 Rapportering

Rapportering av desinfeksjon skal gjøres på skjema utarbeidd for dette. Skjemaene bør inngå i kvalitetssikringssystemet til vannverkseier som dokumentasjon på at forskriftskravene er tilfredsstilte.

5.7 Forsiktighetsregler

Det skal alltid være minimum 2 personer til stede ved desinfeksjon og klorfjerning. Begge personer skal kjenne produkt databladet for desinfeksjons-/ klorfjerningsmiddel som skal brukes og bruke komplett verneutstyr under arbeid med tilrettelegging, gjennomføring og rengjøring av utstyr.

Komplett verneutstyrliste:

- Øyevern (kjemikaliebriller, visir).
- Gummihansker (neopren, nitril, PVC).
- Regntøy og gummistøvler av skikkelig kvalitet/ ADR-dress (engangsdress).
- Gassmaske/ overtrykksmaske. Tilgjengelig øyespyleflasker fylt med vann. Ekstra vannkanne, minimum 2x10 liter.
- Sperremateriell.
- Varselskilt om desinfeksjon m/ produktinfo til plassering i aktuelle ventilkummer.

6 Sluttdokumentasjon

All sluttdokumentasjon og innmålingsdata for ett anlegg skal leveres på digitalt format. All digital informasjon skal leveres digitalt via kommunens valgte delingstjeneste. Utfører skal fylle ut kontrollskjema (vedlegg 2) som en kontroll på at nødvendig dokumentasjon foreligger. Eventuelle avvik i forhold til krava i dette dokumentet skal gå fram gå av kontrollskjemaet. Kontrollskjemaet skal leveres til oppdragsgiver sammen med dokumentasjon og kontrollerklæring.

Det skal også leveres andre aktuelle kontrollrapporter for anlegget:

- Trykk- og ~~Tetthetsprøving~~ av vann- og avløpsledninger
 - Skjema for utført tetthetsprøving (NS) skal legges ved rapporten
- Rørinspeksjon av avløpsledninger.
 - Skjema for utført rørinspeksjon (NS) skal legges ved rapporten.
- Desinfeksjon av vannledning
 - Skjema for utført desinfeksjon (NS) skal legges ved rapporten.
- Digitale bilde av rør og kummer
- Feilføringskontroll for avløpsledninger
 - Rapport for utført feilføringskontroll skal legges ved.

6.1 Filformat og levering av data

Aksepterte filformat er:

- Geography Markup Language (.GML)
- Gemini (.gmi)
- SOSI (.sos)

Komplett innmålingsdata for alle VA-objekt skal leveres som ei GML-fil og/eller ei SOSI-fil (.sos). Om leverandør av dokumentasjon bruker Gemini Terreng, kan det også leveres ei Gemini-fil (.gmi). Delvis levering av filer på e-post vil ikke bli godtatt.

Her blir det vist til Norsk Vann rapport 237/2018 «Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter». Filformatet gml. er i en overgangsperiode så SOSI format i samsvar med SOSI-standardten aksepteres.

Bruk av annet filformat skal avklares med VA-ansvarlig i kommunen. Alle stedfestede objekt skal være registrert med egenskaper og kodes etter påkrevde attributter.

Sluttdokumentasjon kan, dersom kommunen gir tillatelse, og legges direkte inn i kartverktøy ved å at ledningseier gir gjestetilgang i kartverktøy til utførende. Ledningseier kan også opprette bestillinger for blant annet rørinspeksjon i kartverktøyet.

6.2 Tegninger

Det skal leveres «Som bygd»-tegninger av alle tegninger tilknyttet anlegget. Revisjon «Som bygd» skal tydelig gå fram på tegningene, med tekst og dato.

Ledningsplan skal leveres i målestokk 1:500 eller 1:1000. Planen skal vise eksisterende ledningsnett utenfor gjeldende traseer og «som bygd» ledningsnett, som inngår i plantegninger fra prosjekterende. Det skal gå fram av ledningsplanen kor drenering fra vannkummen er ført. Det blir og vist til normtegnning A1. Plan og lengdeprofil.

Alle ledningene som er omfatta skal vises med fargekoder;

Ledning	Farge	Symbol
Vann	Blå	
Spillvann	Grøn	
Spillvann trykkledning	Grøn	
Felles SP/OV	Rød	
Overvann	Svart	
Overløp	Svart	
Drens	Brun	

Tegninger skal leveres med fargekoding på eksisterende ledninger, som skal tegnes ut med tynn strek. Nytt anlegg/nye ledninger skal tegnes med tykkere fargestrek.

Nedlagte heile rør som fremdeles ligg i bakken, skal vises med kryss på planen.

Rør som fysisk er fjerna fra grøfta eller knust/oppskjært skal merkes «fjerna».

Lengdeprofil skal leveres i målestokk 1:1000/1:200 eller 1:500/1:100. Det blir og vist til normtegnning A1. Plan og lengdeprofil

Følgende skal gå fram av lengdeprofil:

- Ledningstype
- Ledningsdiameter omtalt med ytre eller indre diameter, avhengig av rørmaterialet

- Materialtype med tilvising til NS-EN for rørtype
- Rørkvalitet som trykkklasse. SDR-verdi, ringstivhet og tillatt overfylling for armerte betongrør
- Høyde
- Fall
- Grunnforhold
- Evt. isolerte strekninger
- Evt., utført bunnforsterkning
- Evt. grøftestengsel

6.3 Kumskisser

Nummerering av kummene skal samsvare med kommunal SID nummerering i innlevert ledningsplan.

6.3.1 Vannkummer

Alle nye vannkummer skal vises med minimum systemskisse av innhold og diameter for stengeventiler og annet utstyr, se eksempel i normtegnning A5 og A6.

6.3.2 Avløpskummer

Alle nye avløpskummer og sandfangkummer skal skisserast med inn- og utløpsrør. I skissa skal fallretning, ledningstype, dimensjon og materiale vises. Løp i kummen som ikke er i bruk, skal merkes «Plugga».

6.4 Bildedokumentasjon

Følgende krav gjeld for bildedokumentasjon.

- Alle nye og eksisterende objekt som blir avdekke i samband med anleggsarbeidet, skal så langt det er mulig dokumenteres med bilde.
- Alle bilder skal ha en unik identifikasjon.
- Alle bilde skal geotagges (*), og skal inneholde informasjon om:
 - o Posisjonering (x- og y-koordinat)
 - o Fotoretning, orientering i høve til nord
 - o Fotograferingstidspunkt

Det er ikke fastsett noen krav til nøyaktighet på geotagginga, men bilder sine posisjoner skal være så nøyaktige at det ikke er tvil om hva som er fotografert. En moderne mobiltelefon kan brukes.

Dette gjelder nye, avdekke og flytta anlegg. Alle deler av anlegget som er synlig før attfylling av grøft eller byggegrop skal fotograferes. Bilda skal tas på en sånn måte at eksisterende anlegg som ble avdekke i samband med anleggsarbeidet, blir fotografert sammen med nytt anlegg. Fotografering av alle ytre element er viktig for å få dokumentert hvordan grøfta eller byggegropa så ut før tilbakefylling.

Stedfestingsdata og bilder utfyller hverandre, og vil kunne dokumentere situasjonen i grøfta/anleggsområdet svært godt. Det skal tas bilde som dokumenterer situasjoner der nytt og eksisterende anlegg ligg ved siden av hverandre, – blant annet for at eiere av eksisterende anlegg får dokumentert at deres anlegg ikke har blitt flytta eller skadet i samband med anleggsarbeidet.

Geomatikk AS har utvikla en app, [GEOGRAV \(GeoDIG\)](#) som kan være til hjelp i.h.t. dokumentasjon og spesielt i forhold til levering av georefererte bilder til riktig kabeleier. (App betinger at du registrerer en bruker og melder inn prosjektet)

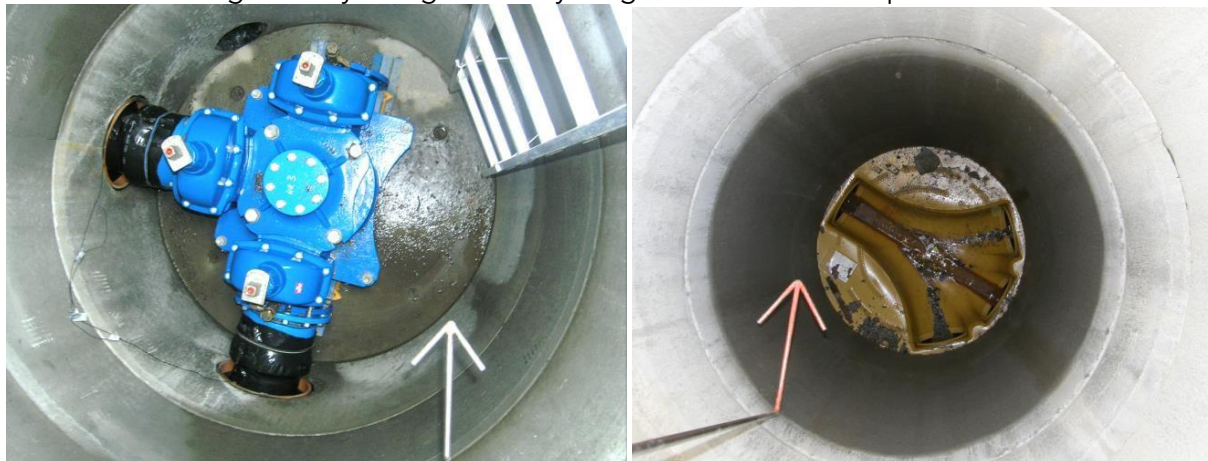
Dersom kommunen gir tillatelse kan bilder og legges inn direkte i kartverktøy ved å at ledningseier gir gjestetilgang i kartverktøy til utførende. Utførende kan da legge inn bilder selv.

6.4.1 Kumbilder

Bilder (av kummer) skal være orientert mot nord, dvs. at opp på bildet peker mot Nord, og med en Nord-indikator trykt på bilder. Nord-indikator kan løses med fysisk nordpil, spray på bakken eller generert via app.

Bilda skal leveres digitalt og entreprenøren må gi bilder navn ut fra kommunale SID-nummer (KSID.Dato.jpg) i samsvar med kommunale ledningskart, som utleveres fra kommunen etter innmålinga er lagt i kartdatabasen.

Bilder skal være godt belyste og en skal tydelig kunne se alle komponenter i kummen.



FIGUR 13: EKSEMPEL PÅ GODE BILDE



FIGUR 14: EKSEMPEL PÅ DÅRLIGE BILDE. TILFREDSSTILLER IKKE KRAV.

6.4.2 Grøftebilde

Det skal tas overlappende bilder av alle rørtraseer. I tillegg til rør skal også bilder vise andre element tilknytt ledningsanlegget. Bilder skal vise oversikt over området så det er lett å forstå plassering.

Rør direkte utenfor kum skal fotograferes, samt alle kryssinger. Bilder skal være georeferert med posisjon og ha angitt fotoretning. Grøft skal være ryddig slik at det ikke blir usikkerhet rundt umonterte rør, avkapp og løse muffer.



FIGUR 15: EKSEMPEL PÅ GODE BILDE





FIGUR 16: EKSEMPEL PÅ DÅRLIGE BILDE

6.4.3 Bilder av skjøt av trykkledning

Det skal tas bilde av alle skjøter for trykkledninger.

For alle elektromuffesveiser og speilsveiser skal det tas bilde som syner ferdig sveis med påført sveisenummer iht. sveiselogg.



6.4.4 Navnsetting av bilder

Bilde av kummer skal navngis med anleggs-ID eller SID fra kartverktøy om dette er tilgjengelig. Der det er tatt flere bilder av kummen, skal navnsettinga registreres sånn:

- VK1.jpg
- VK1 (2).jpg

- VK1 (3).jpg

Navn på bildefiler til ledninger navngis med trasenummer og i hva profil bilde er tatt. Der det er tatt flere bilder i samme profil skal navnsettinga registreres sånn:

- Trase1 P230.jpg
- Trase1 P230 (2).jpg
- Trase 1 P230 (3).jpg

Her betyr «Trase1 P230.jpg» at bildet er tatt i profil 230 (dvs. 230 m fra start) i Trase 1.

7 VEDLEGG

7.1 Vedlegg 1: Temakoder (SOSI-standard) og objektkoder

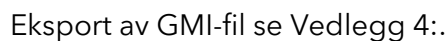
Temakode	Objekttype	Beskrivelse	Forklaring
8201	Linje	Vannledning	
8202	Linje	AvløpFelles	Spillvann og overvann
8203	Linje	Spillvannsledning	
8204	Linje	Overvannsledning	Tett ledning for overvann
8205	Linje	Drensledning	Perforert ledning for overvann
8210	Linje	HjelpelinjeVA	
8250	Punkt	Kum	Kum
8252	Punkt	Basseng	
8253	Punkt	Sluk	Uten sandfang
8254	Punkt	Hydrant	
8255	Punkt	Grenpunkt	Forgrening utenfor kum
8256	Punkt	Gategutt	
8257	Punkt	Hydrofor	
8260	Punkt	Inntak	Inntak av råvann
8261	Punkt	Kran	Stoppekran
8262	Punkt	Oljeutskiller	
8263	Punkt	Overløp	
8264	Punkt	Pumpestasjon	Pumpestasjon eller pumpekum
8267	Punkt	Reduksjon	Kum med reduksjonsventil
8268	Punkt	Renseanlegg	
8270	Punkt	Sandfangskum	Sandfangskum
8271	Punkt	Septiktank	
8272	Punkt	Slamavskiller	
8275	Punkt	Sprinkleranlegg	
8276	Punkt	Påkoplingspunkt	Påkobling av stikkledning (anboring)
8277	Punkt	TankVA	
8278	Punkt	TrasepunktLedn	
8279	Punkt	Utslipp	Utløpspunkt for avløp og overvann
8280	Punkt	Ventilpunkt	
8281	Punkt	Brannventil	
8282	Punkt	Stengeventil	

8283	Punkt	Reduksjonsventil	
8284	Punkt	Utviser	
8285	Punkt	Lufteventil	

7.2 Vedlegg 2: Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon
 Dette skjemaet skal fylles ut av utfører og leveres sammen med dokumentasjonen og
 kontrollerklæring.

Kontrollskjema for innmåling og dokumentasjon				
Prosjekt	Prosjektnavn			
	Beskrivelse/omtale			
Eiendom / byggested	Adresse		Postnr.	Poststed
	Gnr	Bnr	Festenr.	Seksjonsnr.
Utfører av innmåling og dok.	Foretak			
	Adresse		Postnr	Poststed
	Kontaktperson		Telefon	Mobil
Innmåling og dok.	Følgende dokumentasjon foreligg (kryss av i venstre kolonne):			
	☒	Dokumentasjon	Filformat	Kommentar
	☐	Oversiktskart	.pdf / .dwg	
	☐	Kumskisse	.pdf / .dwg	
	☐	Digitale bilde	.jpg	
	☐	Innmålingsdata	.gml / .gmi / .sosi	
	☐	Pluggkøyering	.pdf	
	☐	Tetthetsprøving	.pdf	
	☐	Trykktesting	.pdf	
	☐	Desinfisering	.pdf	
	☐	FDV	.pdf	
	☐	Eigenkontroll entreprenør	.pdf	
Merknader (bruk evt. eige ark)				
Underskrift	Innmåling og dokumentasjon er utført i samsvar med «Krav til innmåling, sluttkontroll og dokumentasjon av VA-ledningsnett». Eventuelle avvik går fram av dette kontrollskjemaet.			
	Dato	Underskrift på utfører		Blokkbokstaver

Under egenskap på punkt velg fanen «Hyperlink» og «legg til fil...»



Eksport ✕

Profil: <STANDARD> ▼ Format...

Gjeldende format: GMI (Gemini)

Til koordinatsystem: EUR89 32: ETRS89/UTM SONE 32N ▼

Til høydesystem: NN2000: NN 2000 høyder ▼

☐ Eksporter applag til separate filer

Resultatfil: C:\Users\LH24\Documents\Gemini\Ter18\Data\Test\Gemini_VA (2).gmi Bla...

☒ Ta med vedlegg

Eksporter OK Avbryt Hjelp

Attachments

Gemini_VA test.qmi

7.4 Vedlegg 4: Veiledning: Eksport Asbuilt fra Gemini Terreng

Krav:

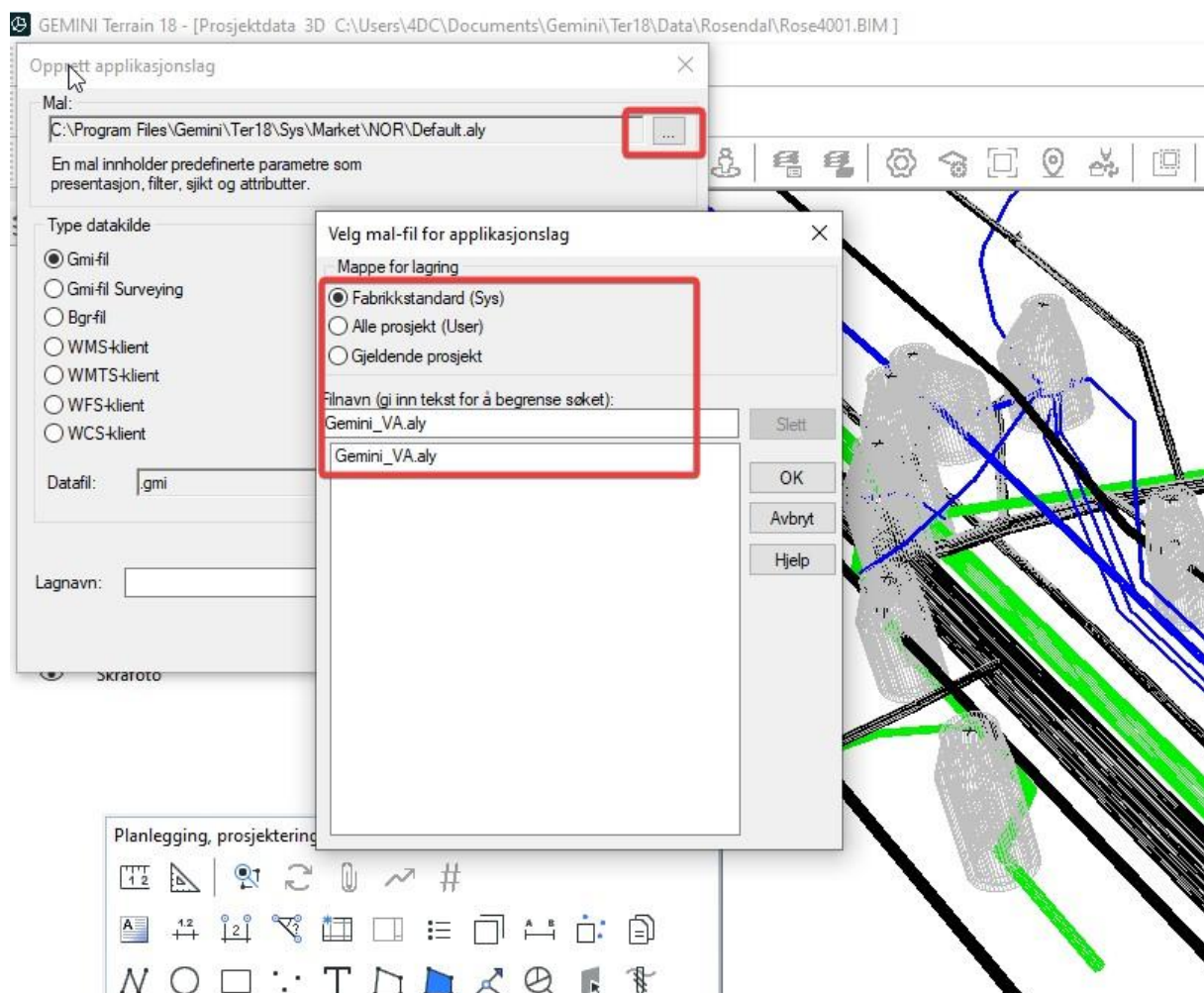
- **Applag-mal Gemini_VA.aly skal benyttes - Påkrevde egenskaper i vedlegg 4 skal fylles ut.**
- **GUID fra prosjekterte ledninger og kummer skal overføres til Asbuilt ledninger og kummer**
- **Asbuilt eksporteres til *.GMI formatet**

Veiledning:

Eksport/behandling av bilder, se vedlegg 1. For dokumentasjon av de ulike attributter/egenskaper, se [Volve sin nyeste innmålingsinstruks vedlegg A](#)

7.4.1 Applag-mal Gemini_VA.aly

I Gemini Terreng er det en ferdig applag-mal for leveranser til Gemini VA (se bilde under). Denne inneholder alt relevant kodeverk for både punktojekter og ledninger og kommer i forbedret utgave i hver release av Gemini Terreng.



7.4.2 Påkrevde egenskaper/attributter kummer

Egenskaper markert med gult er påkrevd.

Opprett punkt i applikasjonslag... Gemini_VA.aly: 4

Egenskaper Hyperlink

Øst: 571502.5162 Rotasjon: 0.00
Nord: 7034042.2960 ☐ Ukjent høyde
Høyde: 75.25

☐ Øk attributtverdi for nye punkt

Attributt som skal økes: S_OBJID
Øk med: 1

Egenskap	Verdi
Attributter	
S_OBJID	
S_FCODE	KUM Kum
Type	
Kumform	R Rund
Bredde	1600
Lengde	
InnvendigUtvendig	ID Innvendig dimensjon
Tykkelse	90
Utvendig_høyde	
Avst_BunnInnvUnderUtv	180
Byggemetode	B Prefabr. betong
Adkomst	ST Stige
Kjgle	S Skjev kjegle
AnleggsID	V21A
S_HYPERLINK	C:\Users\LH24\Downloads\V21A.jpg
NOBB-VAVVS-nr	
NOBB-VAVVS-nr-ramme	
Anleggsår	2023
Datafangstdato	2023-01-01
Innmålt_av	TK
Saksnummer	
Høydereferanse	TOPP_UTVENDIG Topp utvendig
Målemetode	96 GNNS Fasemåling RTK
Nøyaktighet	3
MålemetodeHøyde	96 GNNS Fasemåling RTK
NøyaktighetHøyde	3
Stedfestingsforhold	ÅPEN_GRØ Åpen grøft
Stedfestingsårsak	NYTT Nytt
Synbarhet	0 Fullt ut synlig/gjenfinnbar
Merknad	
Eier	K Kommunal
Vertikalnivå	
MaksAvvikHorisontalt	20
MaksAvvikVertikalt	30

Bredde = innvendig diameter rund kum

Inv. lengde angis for firkant/rektangulær kum

Se eget punkt under*

Se eget punkt under*

Hentes fra prosjektert grunnlag

Se beskrivelse vedlegg 1

År når kum var ferdigbygd

NB! Posisjonsnøyaktighet

Se kapittel 5.4

* Tykkelse / Avstand_BunnInnvUnderUtv:

Hentes fra produktdatablad til produsent av kum. NB! For vannkummer er det stor forskjell i veggtykkelse (T) og bunntykkelse (Tb) om kumbunn er IGT/IG (kum med manifold) eller ikke. Eksempelvis så er T=200 mm og Tb= 220 mm på normtegnning [TK-H08-1](#). Se også fra eksempel [LOE](#). Samme gjelder for avløpskummer, spesielt [Basal Brilljant](#). Se også [Basal Optikum](#).

Felles for alle kummer er at det er den største veggtykkelsen som skal angis mht. LAGS. (kumringer og kjegle har ofte mindre veggtykkelse enn bunn).

7.4.3 Påkrevde egenskaper/attributter kumlukk

Egenskaper markert med gult er påkrevd

Opprett punkt i applikasjonslag... Gemini_VA.aly: 7

Egenskaper

Hyperlink

Øst:

571502.5642

Rotasjon:

0.00

Nord:

7034041.9939

☐ Ukjent høyde

Høyde:

77.45

☐ Øk attributtverdi for nye punkt

Attributt som skal økes:

S_OBJID

Øk med:

1

Egenskap	Verdi
Atributter	
S_OBJID	LOK Kumlokk
S_FCODE	
Type	
Kumform	
Bredde	650
Lengde	
Innvendig Utvendig	
Tykkelse	
Utvendig_høyde	
Avst_BunnInnvUnderUtv	
Byggemetode	
Adkomst	
Kjegle	
AnleggsID	V1A
S_HYPERLINK	
NOBB-VAVVS-nr	
NOBB-VAVVS-nr-ramme	
Anleggsår	2023
Datafangstdato	2023-03-03
Innmålt_av	TK
Saksnummer	
Høydereferanse	TOPP_UTVENDIG Topp utvendig
Målemetode	96 GNNS Fasemåling RTK
Nøyaktighet	3
MålemetodeHøyde	96 GNNS Fasemåling RTK
NøyaktighetHøyde	3
Stedfestingsforhold	ÅPEN_KUM Åpen kum/stasjon
Stedfestingsårsak	NYTT Nytt
Synbarhet	0 Fullt ut synlig/gjenfinnbar
Merknad	
Eier	
Vertikalnivå	
MaksAvvikHorisontalt	
MaksAvvikVertikalt	

Bredde = diameter loka

År når kum var ferdigbygd

NB! Posisjonsnøyaktighet

7.4.4 Påkrevde egenskaper/attributter ledninger

Egenskaper markert med gult er påkrevd.

Opprett linje i applikasjonslag... Gemini_VA.aly: 2

Geometri	Egenskaper	Hyperlink
Egenskap		
Linje: Gemini_VA		
guid		345baeb5-07c7-4e4d-bbcc-c9dbf36d7813
3D		☒
Lukket		☐
#punkt		4
Lengde		39.254
3D-lengde		39.254
Areal		0
Attributter		
S_OBJID		
S_FCODE		VL Vannledning
Nett_type		H Hovednett
Material		SJK Støpejern, duktilt
Dimensjon		150
VertikalDimensjon		
InnvendigUtvendig		ID Innvendig dimensjon
Tykkelse		10
Rørfom		S Sirkulær
SDR		
Ringstivhet		
Trykkklasse		
S_HYPERLINK		
NOBB-VAVVS-nr		
Anleggsår		2023
Datafangstdato		2023-02-01
Innmålt_av		TK
Saksnummer		
Høydereferanse		TOPP_UTVENDIG Topp utvendig
Målemetode		96 GNNS Fasemåling RTK
Nøyaktighet		3
MålemetodeHøyde		96 GNNS Fasemåling RTK
NøyaktighetHøyde		3
Stedfestingsforhold		ÅPEN_GRØ Åpen grøft
Stedfestingsårsak		NYTT Nytt
Synbarhet		3 Dårlig/ikke synlig i flybilde/modell
Merknad		C64
Eier		K Kommunal
Vertikalnivå		
MaksAvvikHorisontalt		20
MaksAvvikVertikalt		30

Kommunele ledninger er i utgangspunktet hovednett og private er stikkledningsnett

Angis kun ved ikke sirkulære tverrsnitt

Se eget punkt under*

Se eget punkt under**

Angis kun på selvfallsrør av PVGU eller PPMateriale

Se eget punkt under**

År når ledning var ferdigbygd

NB! Posisjonsnøyaktighet

Forstøpejernsrør så angis trykkklasse inntil videre her, se VAorm vedlegg 2

Se kapittel 5.4

* Tykkelse

For stålrør(syrefast), betongrør (muffe og fals), støpejernsrør (PE belegg eller ZMU), PVC-U og PP selvfallsrør hentes tykkelse [her](#) eller fra produktdatablader. For PVC-U trykkrør og PERC rør (trykk og selvfall) angis **ikke** tykkelse, men beregnes basert på SDR i Gemini VA hos TK. Eksempel [Loe](#), [Pipelife](#), [PAM](#).

**** SDR/Trykkklasse:** Angis kun for PVC-U trykkrør og PERC rør (trykk og selvfall).

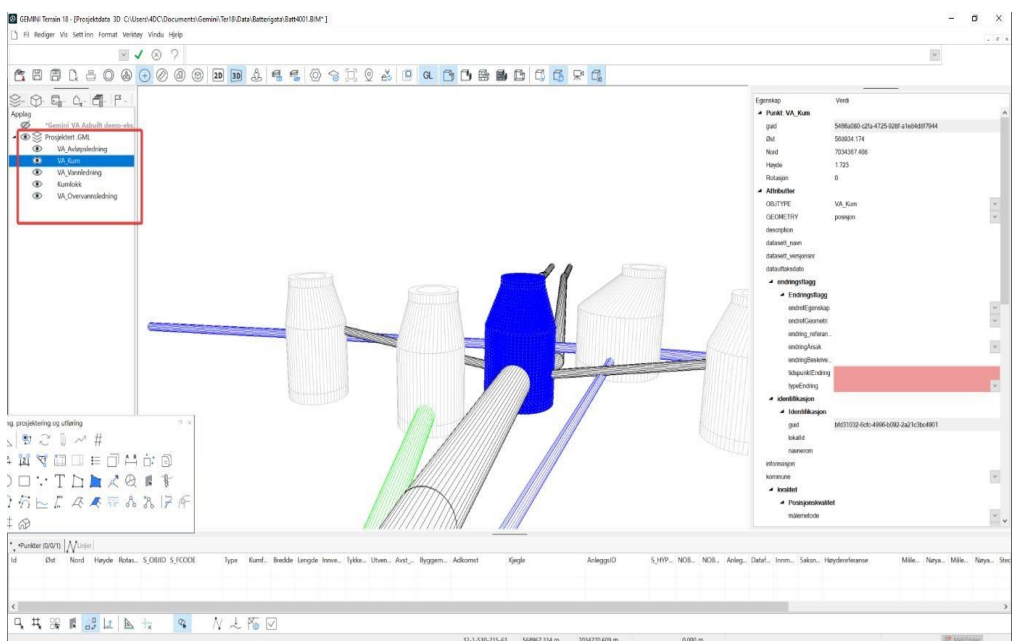
7.4.5 Riktig GUID på kummer med kumlokk og ledninger

Det som i tillegg er helt avgjørende er at kummene og ledningene som leveres på .gmi har riktig GUID. Denne hentes fra tilsvarende objekt i de prosjekterte dataene som konsulenten har levert på GML.

I Gemini Terreng importeres GML-filen med Prosjektert inn i egne Applag som vist under:

1) Fil - import. Velg Geographic Markup Language (GML) applag (*.gml)

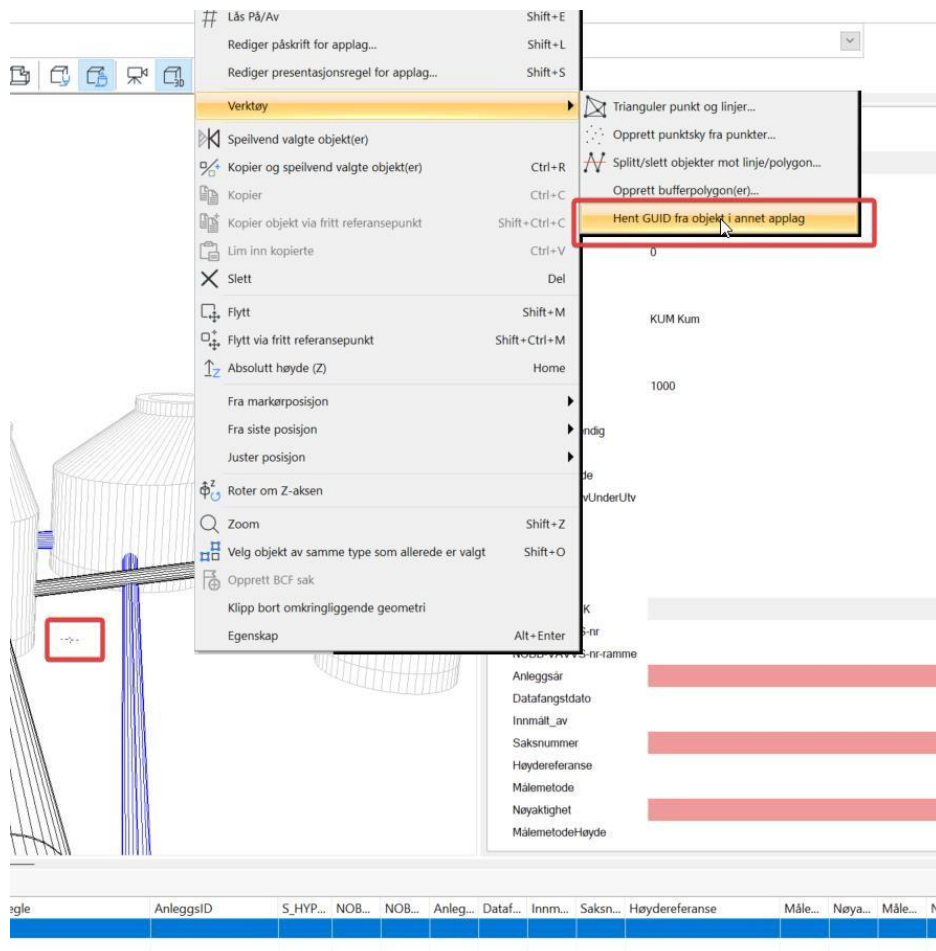
Import	Objekttype	XML namespace	Kildens filnavn
☒	VA_Overvannsledning	http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/Norsk vann-Pros...	Eksport til fil 9.gml
☒	VA_Avlopsledning	http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/Norsk vann-Pros...	Eksport til fil 9.gml
☒	VA_Vannledning	http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/Norsk vann-Pros...	Eksport til fil 9.gml
☒	VA_Kum	http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/Norsk vann-Pros...	Eksport til fil 9.gml
☒	Kumlokk	http://skjema.geonorge.no/SOSI/produktspesifikasjon/Norsk vann-Pros...	Eksport til fil 9.gml



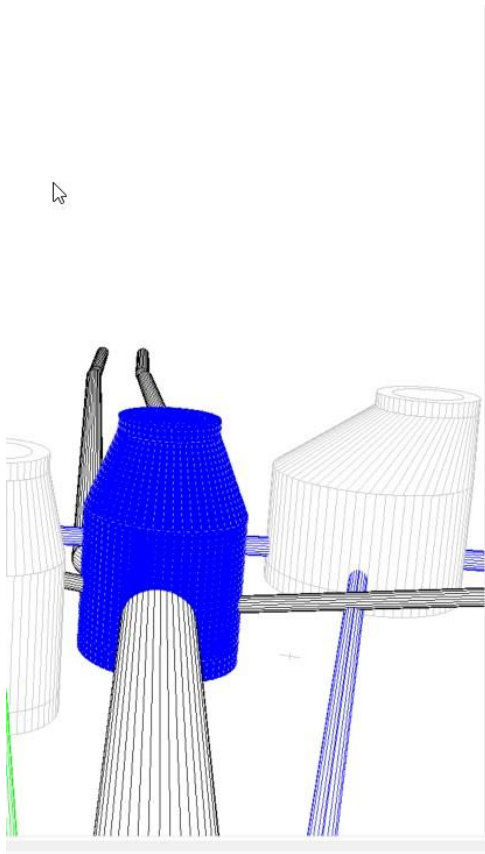
2) Under utarbeidelsen av Asbult på .gmi hentes riktig GUID inn på riktig objekt i eget applag for Gemini VA Asbult med en egen funksjon for dette som vist

under: (høyreklikk på Asbuilt ledning eller kum og velg verktøy → Hent GUID fra objekt i annet applag)

Merk at hvis det mangler prosjektert ledning eller kum så er det Gemini Terreng sin GUID for Asbuilt som skal brukes. (slipper da å hente GUID fra prosjektert GML-fil).



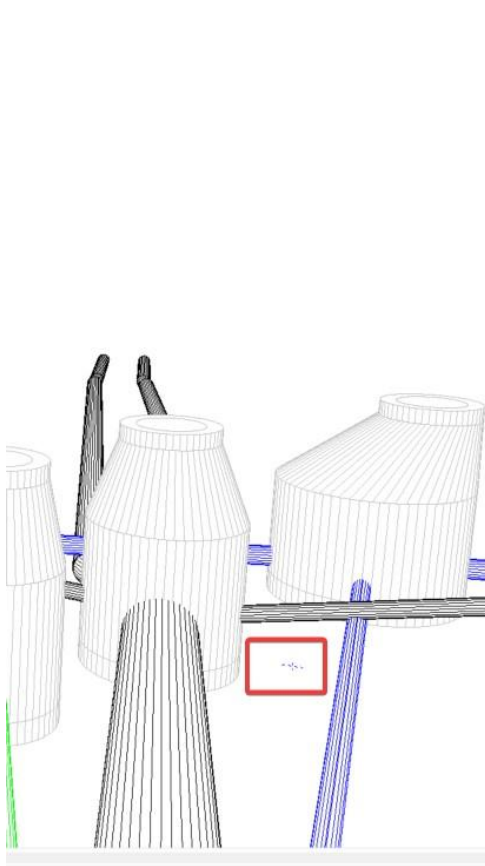
Prosjektert GUID:



3D model showing a pipe joint assembly. A blue highlighted section indicates the specific component being referenced in the GUID.

Egenskap	Verdi
Punkt: VA_Kum	
guid	5466a080-c2fa-4725-928f-a1e84d8f7944
Øst	568934.174
Nord	7034367.408
Høyde	1.723
Rotasjon	0
Attributter	
OBJTYPE	VA_Kum
GEOMETRY	posisjon
description	
datasett_navn	
datasett_versjonsnr	
datautaksdato	
endingsflagg	
Endringsflagg	
endretEgenskap	
endretGeometri	
ending_referan...	
endingÅrsak	
endingBeskrive...	
tidspunktEnding	
typeEnding	
identifikasjon	
Identifikasjon	
guid	bfd31032-6cfc-4996-b092-2a21c3bc4901
lokalId	
navnerom	
informasjon	
kommune	
kvalitet	
Posisjonskvalitet	
målemetode	

AsBuilt GUID:

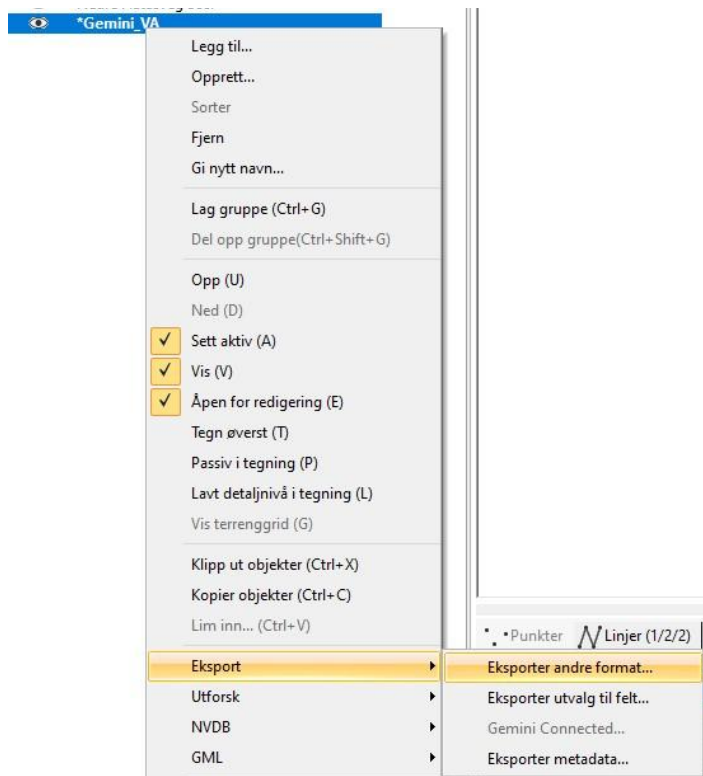


3D model showing a pipe joint assembly. A red highlighted section indicates the specific component being referenced in the GUID.

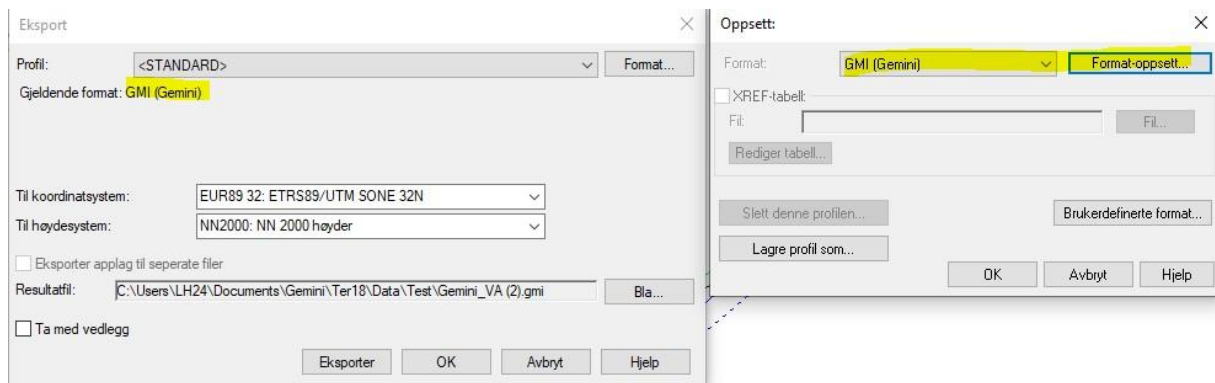
Egenskap	Verdi
Punkt: Gemini VA Asbuilt demo-eksempel	
guid	bfd31032-6cfc-4996-b092-2a21c3bc4901
Øst	568935.526
Nord	7034371.643
Høyde	0
Rotasjon	0
Attributter	
S_OBJID	
S_FCODE	KUM Kum
Type	
Kumform	
Bredde	1000
Lengde	
Innvendig/Utvendig	
Tykkelse	
Utvendig_høyde	
Avst_BunnInnvUnderUtv	
Byggemetode	
Adkomst	
Kjøgle	
AnleggsID	
S_HYPERLINK	
NOBB-VAVVS-nr	
NOBB-VAVVS-nr-ramme	
Anleggsår	
Datafangstdato	
Innmålt_av	
Saksnummer	
Høydereferanse	
Målemetode	
Nøyaktighet	
MålemetodeHøyde	

7.4.6 Eksport til *.GMI formatet

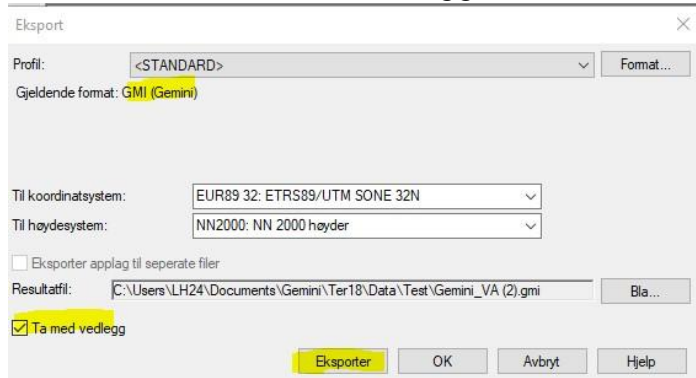
Høyreklikk på applaget og velg eksport → eksporter andre format...



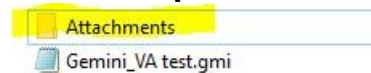
Sjekk at gjeldende format er GMI, kan endres under format...



Husk å hak av for å ta med vedlegg for å få med bilder

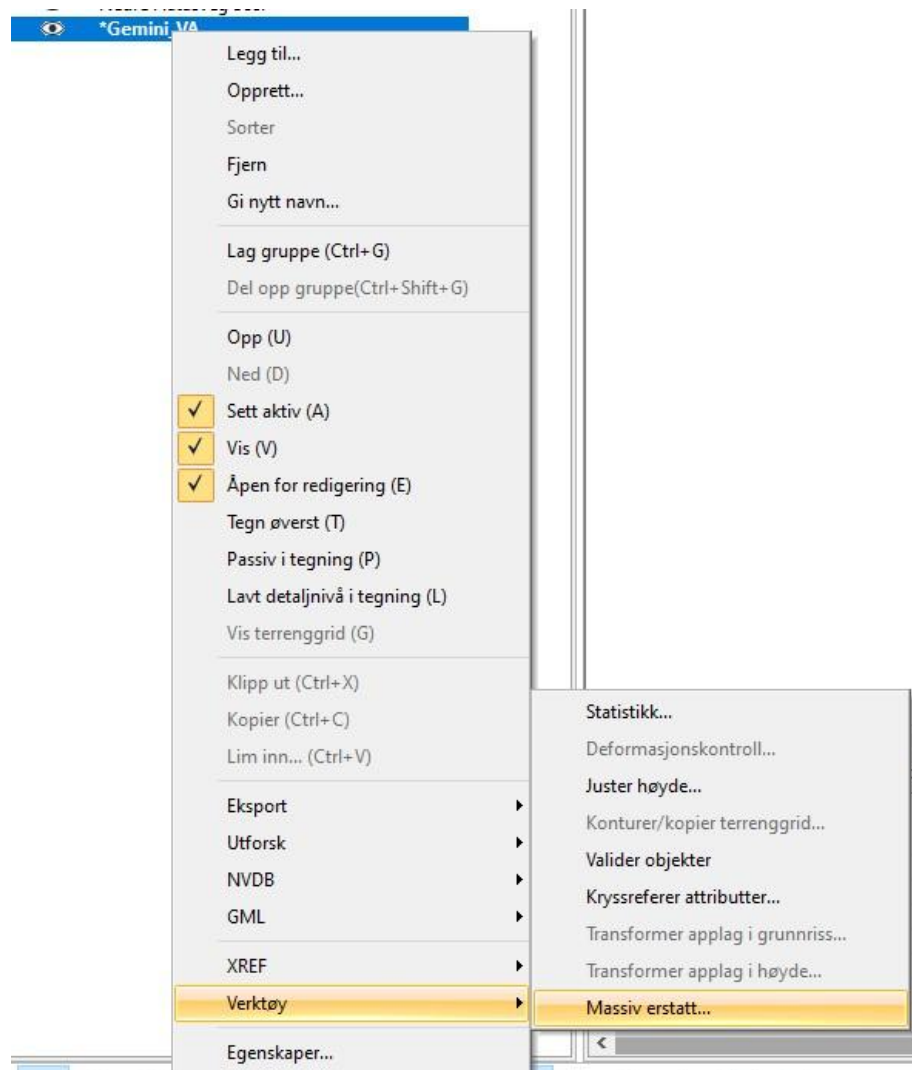


NB! Husk å pakke ned Attachements mappe når data skal leveres!



7.4.7 Tips og triks

For å slippe for mye klikking når man skal legge inn påkrevde egenskaper så kan man benytte «massiv erstatt». Høyreklikk på Gemini_VA applaget og velg verktøy → massiv erstatt



Eksempel; endre eier på alle objekter til K Kommunal

Erstatt ×

Søk i: Eier

Finn hva: Verdi

Erstatt med: Verdi K Kommunal

Erstatt Erstatt og lukk Lukk Hjelp